JP-A-S63-243830

[Means to Solve the Problems]

The diaphragm seal type semiconductor pressure sensor of the present invention is a semiconductor pressure sensing device characterized in that the sensing device comprises:

a support having a recess and output terminals placed in proximity to the recess;

a semiconductor pressure sensor which is placed in the recess and has a seat and a semiconductor pressure sensitive element which is secured on the seat and forms a pressure chamber between the element and the seat;

a plurality of bonding wires which connect the semiconductor pressure sensitive element and the output terminals of the support;

a diaphragm seal whose cross sections taken along the central axis thereof are substantially constant in shape, and which has cross-sectional shape in line with the bonding wires and forms a sealed liquid chamber between the diaphragm seal and the support; and

liquid, which is sealed in the sealed liquid chamber.

[Work of the Invention]

In the diaphragm seal type semiconductor pressure sensing device of the present invention, measuring pressure is exerted on the outer surface of the diaphragm seal. Then, the measuring pressure pushes the diaphragm seal and is exerted on the liquid in the liquid chamber. Under pressure, the liquid is transmitted to the diaphragm portion of the semiconductor sensitive element, and deforms the diaphragm by a pressure difference between the pressure thereof and the pressure in the pressure chamber. Deformation in a piezo-resistor is produced by this deformation in the diaphragm portion, thus the electrical resistance of the piezo-resistor is changed, and this change in resistance is externally outputted through the bonding wires and the output terminals.

According to the present invention, the thin plate-like diaphragm seal is bent along or substantially in parallel with the bent bonding wires in positions in proximity to the bonding wires, and the diaphragm seal and the bonding wires are placed in proximity to each other to the extent that the diaphragm seal and the bonding wires are not brought into contact with each other. For this reason, the volumetric capacity of the sealed liquid chamber can be significantly reduced. Consequently, variation in the volume of the liquid due to temperature change is reduced. Thus, deformation in the diaphragm caused by the absolute value of change in the volume of the liquid is reduced, and variation in resistance is reduced as well.

[Effect of the Invention]

As described above, the diaphragm seal type semiconductor pressure sensing device of the present invention has the diaphragm seal which is bent along with bonding wires. Therefore, a temperature error rate of the sensing device is low, and an operating temperature range within a certain error rate is also wide.

①

使用後返却願います

⑲日本国特許庁（JP）　　⑪特許出願公開

⑫公開特許公報（A）　　昭63－243830

| ⑤Int.Cl.⁴ | 識別記号 | 庁内整理番号 | ㊸公開　昭和63年(1988)10月11日 |
|---|---|---|---|
| G 01 L 9/04 | 101 | 7507－2F | |
| H 01 L 21/66 | | 6851－5F | |
| 29/84 | | Z－7733－5F | 審査請求　未請求　発明の数 1 （全4頁） |

⑤発明の名称　半導体圧力検出装置

㉑特　願　昭62－78851
㉒出　願　昭62(1987)3月31日

⑫発明者　加藤之啓　愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地　日本電装株式会社内
⑫発明者　伊奈治　愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地　日本電装株式会社内
⑪出願人　日本電装株式会社　愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
⑭代理人　弁理士　大川宏　外1名

## 明細書

### 1．発明の名称

半導体圧力検出装置

### 2．特許請求の範囲

（1）凹部および該凹部の近くに設けられた出力端子を有する支持台と、

該凹部内に設置され、台座と該台座に固定され該台座との間で圧力室を形成する半導体感圧素子とを有する半導体圧力センサと、

該半導体感圧素子と該支持台の該出力端子とを接続するボンディングワイヤと、

中心軸を通る切断面で切った断面が略一定でかつ該ボンディングワイヤの形状に沿う断面部分形状をもち該支持台との間で密封液室を形成するシールダイヤフラムと、

該液室内に封入された液体とからなることを特徴とする半導体圧力検出装置。

（2）上記半導体圧力センサは上記支持台の上記凹部底に固定され該半導体圧力センサの周囲および上面は上記液体で覆われている特許請求の範囲第1項記載の半導体圧力検出装置。

（3）上記支持台の上記凹部は円柱状の内容積をもつ有底丸穴であり、上記台座は該凹部の内壁面直径より小さい外周形をもつ円柱状である特許請求の範囲第2項記載の半導体圧力検出装置。

### 3．発明の詳細な説明

［産業上の利用分野］

本発明は半導体圧力検出装置に関し、詳しくは、温度誤差の少ないシールダイヤフラム式半導体圧力検出装置に関する。本発明は例えば、精密工業用または輸送機械用圧力検出装置等に使用される。

［従来技術］

特許公告公報昭和51年12437号に記載されたシールダイヤフラム式半導体圧力検出装置が知られている。この装置はシリンダ状の内部空間を有する支持台と、この内部空間の一端を閉じるように係止された台座とこの内部空間内の台座の一端に固定された半導体感圧素子と、この内部空間を閉じこの半導体感圧素子と一定間隔を隔てて対向するシールダイヤフラムとこのシールダイヤ

フラム、半導体感圧素子、台座及び支持台の内壁面で区画された密封空間内に充填された封入液とからなる。

〔発明が解決しようとする問題点〕

従来のシールダイヤフラム式半導体圧力検出装置は大きな液室をもっているため温度変化による測定誤差が大きいという問題がある。

本発明は上記問題点を改良するものであり、封入液の熱膨張による測定誤差を低減したシールダイヤフラム式半導体圧力センサを提供する事を目的とする。

〔問題点を解決するための手段〕

本発明のシールダイヤフラム式半導体圧力センサは、凹部および該凹部の近くに設けられた出力端子を有する支持台と、

該凹部内に設置され、台座と該台座に固定され該台座との間で圧力室を形成する半導体感圧素子とを有する半導体圧力センサと、

該半導体感圧素子と該支持台の該出力端子とを接続するボンディングワイヤと、

中心軸を通る切断面で切った断面が略一定でかつ該ボンディングワイヤの形状に沿う断面部分形状をもち該支持台との間で密封液室を形成するシールダイヤフラムと、

該液室内に封入された液体とからなることを特徴とする半導体圧力検出装置である。

〔作用〕

本発明のシールダイヤフラム式半導体圧力検出装置において、被測定圧力はシールダイヤフラムの外周面に作用する。そしてシールダイヤフラムを押出し、液室内の液体に作用する。加圧された液体は半導体感圧素子のダイヤフラム部に伝達され、圧力室の圧力との差圧によりダイヤフラムを変形させる。このダイヤフラム部の変形によりピエゾ抵抗素子に歪が生じ、その電気抵抗が変化し、そしてこの抵抗変化がボンディングワイヤ及び出力端子を介して外部に出力される。

本発明ではボンディングワイヤに近接する部位において、薄板状のシールダイヤフラムが湾曲するボンディングワイヤに沿って又は略平行に湾曲し、かつ上記シールダイヤフラムとボンディングワイヤが接触しない範囲で近接して配置されている。このために密封液室の容積を極めて小さくすることができる。それ故、温度変化による液体の体積変化が減少する。このため、液体の体積変化の絶対値によって生ずるダイヤフラムの変形が少なく抵抗変化も少ない。

〔効果〕

上記説明されたように、本発明のシールダイヤフラム式半導体圧力検出装置はボンディングワイヤに沿って湾曲するシールダイヤフラムを持つので、低い温度誤差率を有し、また一定誤差率の範囲内で広い使用温度範囲を持つ。

〔実施例〕

本発明の半導体圧力検出装置の1実施例断面図を第1図に示す。

この半導体圧力検出装置は、凹部12および凹部12の近くに設けられた出力端子2を有する支持台1と、凹部12内に設置され、台座4と台座4に固定され台座4との間で圧力室8を形成する半導体感圧素子5とを有する半導体圧力センサと、半導体感圧素子5と支持台1の出力端子2とを接続するボンディングワイヤ11と、中心軸を通る切断面で切った断面が略一定でかつ該ボンディングワイヤ11の形状に沿う断面部分形状をもち支持台1との間で密封液室7を形成するシールダイヤフラム6と、液室7内に封入された液体16とからなる。

支持台1は上端周縁部が面取りされ、下端部が拡大径となっている段付円柱状でガラス又は磁器製であり、その底面17から底面17に対向する上面21に貫通する2個の貫通孔18をもつ。上記貫通孔には出力端子2が封止用ガラス材14によりそれぞれ封止され固定されている。

凹部12は、支持台1の上面21の略中央部に形成され、円柱状の空間を持つ有底丸穴である。

半導体圧力センサは円柱状の台座4と、その上面19に陽極接合により接合された円盤状の半導体感圧素子5と、両者によって形成される気密圧力室8とを有する。半導体感圧素子5は気密圧力

室８の一面において堀り込まれたダイヤフラム部５１と上記ダイヤフラム部５１に形成されたピエゾ抵抗素子（図示せず）とを有する。上記ダイヤフラム部５１及びピエゾ抵抗素子の構造に関しては良く知られているので詳細な説明を省略する。

台座４は凹部１２の内壁面直径より小さい外周径を持つ円柱状であり、台座４の底面２０は接着剤３によって凹部１２の底面１３に接着されている。

ボンディングワイヤ１１は上方に湾曲し、支持台１の上面２１側に出た出力端子２の一端と、半導体感圧素子５の気密圧力室８の反対側の面に設置されたボンディングパッド（図示せず）とを電気的に接続する。なお半導体感圧素子５のボンディングパッドが形成された面は出力端子２の上記一端と略等しい高さを有する。

シールダイヤフラム６は、その中央部がボンディングワイヤ１１との近接部分６１において、ボンディングワイヤ１１に沿って略平行に湾曲する断面形状を有し、更に周縁部６２が一方向に折り曲げられ、全体として円形の容器状である。この周縁部６２は支持台１にたとえば溶接等の方法で接合されている。

金属製シールダイヤフラム６と支持台１とによって形成される液室７の内部に、凹部１２と、半導体圧力センサと、ボンディングワイヤ１１と、出力端子２の上記一端とが内蔵され、更にシリコンオイル等の絶縁液１６が金属製シールダイヤフラム６の中央部近傍に設置された封入孔（図示せず）より真空脱泡により充填される。最後に、上記封入孔はろう材又はハンダ等の封止材９によって封止されている。

出力端子２は出力信号を取り出す端子の他に、他の電気的機能を有する端子でも良い。第１図においてボンディングワイヤ１１とシールダイヤフラム６の最小距離は約０．５ｍｍ程度に設定され、凹部１２と円筒形台座４の側面４Ａの隙間は約０．５ｍｍ程度に設定される。

シールダイヤフラム６は中心部（第１図ではろう材９直下）を通る任意の断面形状が略等しい軸対称に湾曲されている。このベンド効果によって、シールダイヤフラムの変形抵抗が小さくされている。シールダイヤフラム６の上記同心湾曲断面形状（一般にコルゲート形状と呼ばれる。）は同心円状に更に複数個追加する事ができる。

上記図示実施例によれば凹部１２の内容積は円柱状であり、台座４もやや小さい直径を有する円柱状である。したがって、両者間の空隙に充填される液量は低減される。

封止材９により封止されるシールダイヤフラム６の封止孔（図示せず）はシールダイヤフラム板の中央部に設置すれば最もバランスが良く、脱気も簡単である。しかし、上記封止孔はシールダイヤフラムの他の部分に、又は支持台に設置しても良い。なお、上記図示実施例の構造、材料、数値は本発明の主旨を逸脱しない範囲で変更可能にする事ができる。

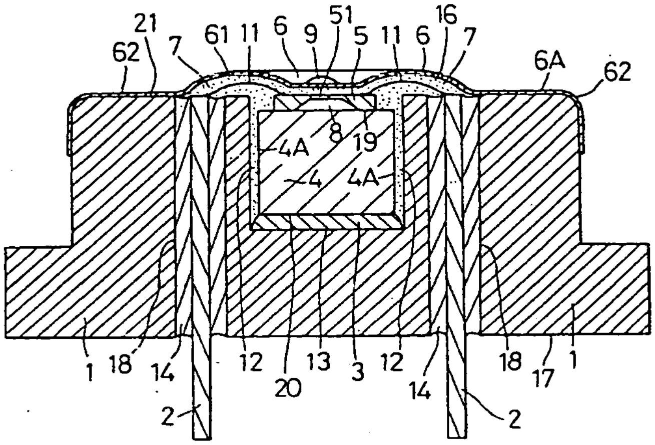
## ４．図面の簡単な説明

第１図は本発明のシールダイヤフラム式半導体圧力検出装置の１実施例の断面図である。

１２…凹部　　２…出力端子
４…台座
５…半導体感圧素子
１１…ボンディングワイヤ
６…シールダイヤフラム
１…支持台
７…液室
８…圧力室
１６…絶縁液

特許出願人　日本電装株式会社
代理人　弁理士　大川　宏
同　弁理士　丸山明夫

第１図


6A
4A
4A